



PCT/FR03/03317

MAILED 26 JAN 2004

WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 07 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire 08 540 9 M / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 08 NOV 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 0214040 08 NOV. 2002		<input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET PHILIPPE KOHN 30, rue Hoche 93500 Pantin	
Vos références pour ce dossier (facultatif) B-1057-FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Transmission infiniment variable à dérivation de puissance, à variateur électrique et train composé			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		RENAULT s.a.s	
Prénoms			
Forme juridique		Société par actions simplifiées	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	13-15, quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	93 500 Boulogne-Billancourt	
	Pays	France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{ème} page

REMIS 09 NOV 2002 DATE 75 INPI PARIS LIEU 0214040 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Nom KOHN Prénom Philippe Cabinet ou Société CABINET PHILIPPE KOHN		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Adresse Rue 30, rue Hoche Code postal et ville 93 50 10 PANTIN Pays France		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
N° de téléphone (facultatif) 01 41 71 00 10 N° de télécopie (facultatif) 01 41 71 01 17 Adresse électronique (facultatif) kohn@compuserve.com		Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
7 INVENTEUR (S)		Réduction du taux des redevances Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		Séquences de nucléotides et/ou d'acides aminés <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	
Établissement immédiat ou établissement différé		Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Signature du demandeur ou du mandataire (Nom et qualité du signataire) KOHN Philippe CPI No. 92-1131	
Réduction du taux des redevances		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M ROCHET	

**"Transmission infiniment variable à dérivation de puissance,
à variateur électrique et train composé"**

La présente invention concerne une transmission à dérivation de puissance permettant d'obtenir une variation
5 continue depuis un rapport de marche arrière jusqu'à un rapport de marche avant, en passant par une position particulière, dite "neutre en prise", où la vitesse de déplacement du véhicule est nulle, pour un régime quelconque du moteur thermique.

Plus précisément, elle a pour objet une transmission
10 infiniment variable à dérivation de puissance, sur la base d'un variateur électrique et d'un train composé, et des moyens de commande répartissant différemment la puissance entre l'entrée et la sortie de la transmission selon le mode de fonctionnement de celle-ci.

15 Les transmissions à dérivation de puissance peuvent reposer sur trois principes, ou modes, de dérivation de puissance connus. Selon le premier mode, dit "à entrée couplée", la transmission comporte un couple de pignons de dérivation de puissance qui dérive la puissance à l'entrée du mécanisme, et un
20 train épicycloïdal "assembleur", qui réunit les puissance en sortie de mécanisme. L'élément de contrôle est un variateur.

Dans les transmissions à dérivation de puissance dites "à sortie couplée", on a par exemple un train planétaire diviseur de puissance à l'entrée du mécanisme et un couple de pignons
25 rassembleur de puissance en sortie de mécanisme, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

Enfin, les transmissions à dérivation de puissance dites "à deux points d'adaptation", un premier train épicycloïdal diviseur de puissance peut être placé en entrée de boîte, tandis qu'un
30 second train épicycloïdal rassembleur de puissance est disposé en sortie de boîte, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

Les transmissions infiniment variables (Infinitely Variable Transmission ou I.V.T) classiques n'utilisent qu'un ou deux de ces trois principes de fonctionnement.

Par les publications US-5.558.589 et US-5.935.035, on connaît des transmissions infiniment variables à deux modes de fonctionnement regroupant au moins deux trains planétaires, deux embrayages de changement de mode, et un variateur électrique, en utilisant comme premier mode de fonctionnement, le principe de la dérivation de puissance à sortie couplée.

10 Selon ces publications, les moyens de changement de mode sont placés à l'extérieur des trains épicycloïdaux.

L'intérêt de disposer de deux modes de fonctionnement réside dans l'augmentation de la plage des rapports de la transmission et dans la possibilité de diminuer le dimensionnement du variateur électrique qui peut être composé sur la base de machines électriques.

Toutefois, dans ces architectures bi-modes connues, les changements de mode sont effectués par des embrayages multidisques disposés sur la sortie de la transmission et sont accompagnés pour cette raison d'à coups de couple ressentis désagréablement par les utilisateurs.

Un autre inconvénient des architectures décrites dans ces publications, réside dans leur complexité, liée notamment à la présence d'au moins deux embrayages et un frein.

25 Dans une précédente demande de brevet français FR 01 04690, au nom du même demandeur, on a décrit une transmission infiniment variable à dérivation de puissance et à deux modes de fonctionnement, d'architecture plus simple que les transmissions habituelles du même type, utilisant des machines électriques de faible dimensionnement et dont les changements de mode ne sont accompagnés d'aucun à coup de couple. Dans cette demande de brevet FR 01 04690, les changements de mode sont effectués en intervenant sur des liaisons mécaniques internes de la transmission situées entre les deux trains. On

dispose à cet effet deux étages de réduction entre les deux trains épicycloïdaux, ces étages étant respectivement sollicités dans le premier et dans le second mode de fonctionnement. Ces deux étages de réduction sont disposés en parallèle entre les trains sur
5 la même voie de puissance.

L'application de ces enseignements de l'état de la technique pose le problème d'une transmission infiniment variable (I.V.T) qui soit compacte de façon à pouvoir être disposée facilement dans un groupe motopropulseur d'un véhicule.

10 Par ailleurs, une telle transmission infiniment variable est difficilement utilisable avec un moteur thermique produisant un fort couple et une puissance élevée et elle n'est pas facilement adaptable au type de moteur, qu'il soit à essence ou diesel.

Il ressort de l'état de la technique des difficultés de
15 conception pour le circuit hydraulique d'actionnement qui ensuite pose de gros problèmes lors des réparations et de la maintenance de la boîte de vitesses, particulièrement dans le cas où le système de changement de mode est réalisé sous forme d'embrayage multidisques.

20 Dans le cas où le système de changement de mode comporte des crabots de boîte mécanique, on a des problèmes pour changer le système de changement de mode à l'intérieur de la boîte.

Enfin, l'adaptation d'une telle boîte de vitesses à un moteur
25 thermique à essence pose également un problème lié aux vitesses de rotation qui sont très élevées, ce qui impose de fortes contraintes mécaniques sur certains éléments tournants.

En effet, avec un moteur à essence, les régimes moteurs sont plus élevés qu'avec un moteur diesel de sorte que certains
30 éléments de la boîte de vitesses tournent très vite.

En particulier, on verra dans la suite de la description le problème que pose la rotation élevée d'une partie de vitesses.

La présente invention permet de porter remède à ces inconvénients de l'état de la technique.

Particulièrement, elle consiste à proposer un moyen permettant de laisser de la place pour le variateur électrique.

Le système de changement de mode peut être placé à la périphérie de la boîte de vitesses de façon à pouvoir le
5 commander plus facilement à l'aide d'actionneurs hydrauliques ou d'actionneurs électromécaniques.

Enfin, la structure de transmission retenue permet de réduire les vitesses de roulement de la boîte.

A cet effet, la présente invention concerne une
10 transmission infiniment variable à dérivation de puissance, qui comporte une voie principale de puissance composée par deux trains épicycloïdaux connectés par un train composé à deux connexions.

Grâce à une telle structure, il a été ainsi possible de
15 remplacer les deux réducteurs et le train simple de l'état de la technique par un ensemble composé de deux réducteurs et d'un train composé.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des
20 figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 et la figure 2 sont des schémas décrivant l'état de la technique sur lequel se fonde la présente invention ;

- les figures 3 et 4 sont respectivement un schéma de principe et un schéma de réalisation mécanique de la
25 transmission infiniment variable de l'invention.

A la figure 1, on a représenté le schéma de principe de la transmission infiniment variable de la demande FR 01.04690.

La transmission de la figure 1 est composée de deux trains épicycloïdaux 5, 6, de sept étages de réduction 7, de deux
30 systèmes de changement de mode 8 et 9, qui peuvent être, soit des crabots, soit des embrayages multidisques, et de deux machines électriques 2, 4, constituant ensemble un variateur.

Cette transmission dispose de quatre connexions d'entrée et de sortie, qui peuvent être respectivement reliées au moteur thermique 1, aux roues 3 et aux deux machines électriques 2 et 4.

Le moteur thermique 1 est connecté à un étage de réduction 7. Les roues 3 sont connectées à deux étages de réduction 3'. Une première machine électrique 2 du variateur est reliée à un étage de réduction 7 et une seconde machine électrique 4 est reliée à un étage de réduction 4' et aux deux systèmes de changement de mode 8 et 9.

Trois étages de réduction sont connectés au premier train épicycloïdal 5. Quatre étages de réduction sont connectés au deuxième train épicycloïdal 6. Un étage de réduction 8' ou 9' est relié à chaque système de changement de mode 8 et 9.

La transmission illustrée par la figure 1 comporte donc sept étages de réduction dont cinq sont disposés entre les deux trains épicycloïdaux et dont deux sont disposés à l'extérieur de ces derniers.

Le moteur thermique 1 est connecté au train épicycloïdal 5 par l'intermédiaire d'un étage de réduction 1' et les roues 3 sont connectées à chaque train épicycloïdal 5, 6 par l'intermédiaire d'un étage de réduction 3'.

Cette transmission dispose de deux modes de fonctionnement à deux points d'adaptation. Dans le premier mode, le premier système de changement de mode 8, relié aux étages de réduction, d'une part, et à une machine électrique 4, d'autre part, est ouvert. Cette première branche est donc libre, tandis que la seconde, comportant le second système de changement de mode 9, relié comme le premier à deux étages de réduction et à la machine électrique 4, est fermée.

A la figure 2, on a représenté un mode de réalisation mécanique pratique du schéma de principe de la figure 1.

A la figure 2, le moteur thermique 100 est connecté à un arbre central 101 qui traverse tout le mécanisme de la boîte de

vitesses dont les pignons et de ses trains épicycloïdaux ont été représentés schématiquement.

Le variateur électrique est essentiellement composé d'une première machine électrique 102 et d'une seconde machine
5 électrique 103.

Les machines électriques 102 et 103 peuvent fonctionner indifféremment comme moteur ou comme générateur et sont préférentiellement connectées à un élément de stockage de l'énergie électrique comme une batterie et/ou une capacité de
10 forte valeur.

Enfin, la boîte de vitesses est connectée par l'intermédiaire d'un différentiel 105 aux roues 104 du véhicule.

La boîte de vitesses ou transmission infiniment variable de l'invention comporte essentiellement un premier train épicycloïdal
15 111 et un second train épicycloïdal 116.

Elle comporte aussi un système de changement de mode 106.

Le porte satellite 112 est monté libre en rotation par un palier convenable autour de l'arbre central traversant 101. Les
20 satellites du porte satellite 112 sont disposés de façon à être couplés, d'une part, au planétaire 114 solidaire de l'arbre 101 et, d'autre part, à la couronne 113 qui tourne librement autour d'un palier disposé sur l'arbre traversant 101.

Le porte satellite 112 du premier train épicycloïdal 111 est
25 entraîné par une denture extérieure par l'intermédiaire d'une chaîne 110 reliée à un pignon 109 solidaire de l'arbre de sortie de la première machine électrique 102 du variateur électrique.

La couronne 113 du premier train épicycloïdal présente une denture extérieure 122 qui est engrenée sur un pignon 121
30 d'attaque du différentiel 105 connecté aux roues 104.

Le couplage de la denture 122 et du pignon 121 réalise un réducteur 3'.

Le second train épicycloïdal 116 comporte une couronne 117 dont une première denture est couplée par une chaîne 115 à

un pignon 108 entraîné par le système de changement de mode 106.

Le planétaire 119 du second train épicycloïdal 116 comporte une denture intérieure et une denture extérieure.

5 La denture intérieure du planétaire 119 est couplée aux satellites du porte satellite 118 tandis que la denture extérieure du planétaire 119 est couplée à un pignon 120 d'attaque de la seconde machine électrique 103 du variateur électrique de la transmission infiniment variable.

10 La couronne 117 présente aussi une denture extérieure qui est couplée à un autre pignon 107 commandé par le système de changement de mode 106, de sorte que l'arbre de sortie de la première machine électrique 102 puisse être couplé sélectivement ou bien au pignon 107 ou bien au pignon 108. Le système de
15 changement de mode 106 est réalisé :

- ou bien à l'aide de crabots activés par un système d'entraînement convenable ;

- ou par deux embrayages activés par des actionneurs convenables.

20 Ce changement de mode permet d'introduire deux rapports de réduction différents K_5 et K_6 selon que le système de changement de mode active le pignon 108 ou le pignon 107 et aussi de réaliser deux chemins ou voies de puissance différentes pour réaliser une transmission infiniment variable bi-mode.

25 A la figure 3, on a représenté le schéma de principe de la présente invention.

La transmission infiniment variable de la présente invention comporte une voie principale de puissance et une voie secondaire de dérivation de puissance.

30 Dans le but de réaliser une telle structure, le moteur thermique 130 est connecté par l'intermédiaire d'un réducteur 136 à la couronne C2 et au porte satellite ps respectivement d'un premier train épicycloïdal 137 et d'un second train épicycloïdal 138 de la boîte de vitesses 134 proprement dite.

Les roues du véhicule 133 sont connectées à la boîte de vitesse 134 par l'intermédiaire d'un réducteur 139 de raison K_0 dont un accès est couplé respectivement au porte satellite ps2 et à la couronne C1 du premier train épicycloïdal 137 et du second train épicycloïdal 138.

L'ensemble des premier 137 et second 138 trains épicycloïdaux constituent un train épicycloïdal composé.

Le chemin de puissance reliant le moteur thermique 130 aux roues 133 du véhicule ainsi formé constitue le chemin principal.

Afin de réaliser la variation continue du rapport de transmission dans le mode choisi entre deux modes de fonctionnement tel qu'il a été décrit précédemment, la transmission infiniment variable de l'invention comporte un variateur électrique composé d'une première machine électrique 131 et d'une seconde machine 132.

Ainsi qu'il a été déjà décrit, le variateur électrique est aussi complété par un élément de stockage d'énergie électrique (non représenté) auquel sont connectées les deux machines électriques 131 et 132 qui sont réversibles électriquement et mécaniquement.

La première machine électrique 131 est connectée à un réducteur 140 qui introduit un rapport de réduction K_{a1} , et est respectivement couplée au planétaire p2 du premier train épicycloïdal 137 et à la couronne C1 d'un troisième train épicycloïdal 141.

Le troisième train épicycloïdal 141 comporte un planétaire p qui est couplé à la couronne C d'un quatrième train épicycloïdal 142 de sorte que le planétaire p du troisième train épicycloïdal 141 et la couronne C du quatrième train épicycloïdal 142 sont connectés au bâti ou à tout autre point fixe 145 par l'intermédiaire d'un frein 144'.

Le porte satellite du troisième train épicycloïdal 141 est lui-même couplé à un tel point fixe 145 par le moyen d'un frein 144.

Le quatrième train épicycloïdal 142 comporte un planétaire p qui est couplé par l'intermédiaire d'un réducteur 143, de raison K_{e2} , à la seconde machine électrique 132 du variateur électrique de la transmission de l'invention.

5 Afin de contrôler la transmission infiniment variable de l'invention, le moteur thermique, le variateur électrique 131, 132, et les deux freins 144 et 144' de la boîte de vitesses 134, proprement dite sont commandés par l'intermédiaire d'un contrôleur 135 de transmission infiniment variable bi-mode.

10 Le contrôleur 135 comporte un contrôleur 146 du point de fonctionnement du groupe motopropulseur en fonction de contraintes prédéterminées. Ces contraintes dépendent particulièrement de l'état de l'environnement du véhicule, notamment de sa vitesse et du point de fonctionnement
15 précédemment commandé, et de la commande du conducteur, comme le degré d'enfoncement de la pédale d'accélérateur, ou encore de la commande d'un automate de réglage de la vitesse du véhicule par exemple.

Un contrôleur 147 du point de fonctionnement du moteur
20 thermique 130 reçoit une consigne de point de fonctionnement du contrôleur 145 et produit des signaux de commande convenable à des actionneurs de détermination du point de fonctionnement du moteur thermique 130. Un tel actionneur est dans un mode de réalisation réalisé par le volet du carburateur.

25 Un contrôleur 148 du fonctionnement des première 130 et seconde 131 machines électriques permet de déterminer pour chaque machine son mode de fonctionnement moteur ou génératrice. Le contrôleur détermine selon ce mode de fonctionnement déterminé pour chaque machine sa vitesse de
30 rotation et/ou son couple ou encore sa tension d'induit et/ou son courant d'induit. Dans un mode de réalisation préférée, les deux machines électriques réversibles sont chargées électriquement à l'aide d'un accumulateur d'énergie électrique qui coopère avec un organe de gestion d'un accumulateur d'énergie électrique. Le

contrôleur 148 reçoit une consigne de point de fonctionnement du contrôleur 135 et produit des signaux de commande convenable à des circuits de pilotage des machines électriques. De tels circuits de pilotage permettent de réguler l'alimentation de l'induit du
 5 moteur ou encore d'orienter l'énergie électrique produite en mode de fonctionnement de générateur.

Un contrôleur 149 de changement de mode de transmission détermine l'état ouvert ou fermé du premier frein 144 et/ou du second frein 144' de sorte qu'un mode parmi au moins deux
 10 modes de fonctionnement de la transmission infiniment variable soit sélectionné sous la commande du contrôleur 135, ainsi qu'il a été décrit plus haut.

A la figure 4, on a représenté un mode de réalisation mécanique du schéma de principe de la boîte de vitesses 134 de
 15 la figure 3. Cette figure est sensiblement une demie vue symétrique par rapport à son axe de révolution 156.

Le moteur thermique 150 est connecté à un pignon 154 de façon à réaliser avec une denture 155 un réducteur analogue au réducteur 136 de la figure 3.

20 La denture 155 est montée sur un palier libre en rotation autour d'un arbre central 156 de boîte de vitesses.

La denture 155 est solidaire du porte satellite 159 (PS1, figure 3) du second train épicycloïdal qui constitue ainsi le premier train du train composé de la voie de puissance principale
 25 de l'invention.

Le second train épicycloïdal comporte un planétaire 174 (P1 à la figure 3), et une couronne 161 (C1 à la figure 3).

Le premier train épicycloïdal 137 à la figure 3 comporte un planétaire 162 (P2 à la figure 3), un porte satellite (PS2 à la
 30 figure 3) et une couronne 175 (C2 à la figure 3).

Le porte satellite 159 du premier train épicycloïdal 138 est solidaire de la couronne 175 du second train épicycloïdal 137.

La couronne 161 du second train épicycloïdal 138 est connectée ou solidaire du porte satellite 161.

On a ainsi réalisé un train composé compact qui est disposé coaxialement autour d'un arbre central de boîte de vitesses 156.

5 A la figure 4, seule la partie supérieure de cette vue schématique a été représentée pour simplifier la clarté de l'exposé.

Les roues du véhicule sont couplées sur un arbre 153 par un pignon 158 à la denture 157 solidaire de la couronne 161 du second train épicycloïdal 138.

10 La denture 157 est représentée comme un pignon de sortie de boîte de vitesses.

La voie principale de puissance permet ainsi à l'aide du train composé décrit ci-dessus de relier les roues 153 au moteur thermique 150.

15 On a représenté ensuite les troisième 141 et quatrième 142 trains épicycloïdaux qui permettent de réaliser la voie secondaire de puissance ainsi que son couplage tant au variateur, qu'au système de changement de mode qu'à la voie principale de puissance.

20 Le troisième train épicycloïdal de la boîte de vitesse de l'invention comporte un planétaire 76 (PC à la figure 3) et une couronne 177 (C_c à la figure 3).

Le porte satellite 168 du troisième train épicycloïdal 141 est solidaire du frein 169 analogue au frein 144 de la figure 3.

25 Le quatrième train épicycloïdal 142 est ici implémenté avec un porte satellite 163 qui connecte le planétaire 178 à la couronne 179.

Pour réaliser les dérivations de puissance et les manipulations par le système de changement de mode, le planétaire 176 du troisième train épicycloïdal 141 est solidaire de la couronne 179 du quatrième train épicycloïdal 142.

De même, la couronne 177 du troisième train épicycloïdal 141 est solidaire du planétaire 178 du quatrième train épicycloïdal.

Le planétaire 176 du troisième train épicycloïdal 141 ainsi que la couronne 179 du quatrième train épicycloïdal sont solidarisés à une première garniture d'un frein 170 analogue au frein 144' de la figure 3, l'autre garniture du frein 170 étant
 5 solidaire du carter de la boîte de vitesses. Un actionneur de frein (non représenté) permet d'activer ou non le freinage en rapprochant les deux garnitures sous la commande du contrôleur de mode de fonctionnement de la transmission (135, 149). Le porte satellite 168 du troisième train épicycloïdal (ps, 141),
 10 solidaire de la couronne 179 du quatrième train épicycloïdal (c, 142) est solidaire d'une première garniture d'un frein 169 dont l'autre garniture du frein 169 étant solidaire du carter de boîte de vitesses. Un actionneur de frein (non représenté), associé au frein 169 du porte satellite 168, permet d'activer ou non son
 15 freinage en rapprochant les deux garnitures sous la commande du contrôleur de modes de fonctionnement de la transmission (135, 149).

L'arbre 158 de boîte de vitesses 156 est terminé à son autre extrémité par rapport au moteur thermique 150 par un
 20 pignon 171 qui est connecté à la seconde machine électrique 152 par l'intermédiaire d'un pignon 171 relié au pignon 173 par l'intermédiaire d'une chaîne 172.

Le pignon 173 entraîne l'arbre du rotor de la machine électrique 152.

25 De même, le planétaire 162 du second train épicycloïdal 137 (figure 3) du train composé porte une denture extérieure 165 qui est couplé par l'intermédiaire d'une chaîne 166 à un pignon 167 solidaire de l'arbre du rotor de la première machine électrique 151 du variateur électrique de la transmission infiniment variable
 30 de l'invention.

On a ainsi réalisé mécaniquement une boîte de vitesse à laquelle peuvent être facilement intégrées extérieurement les première et seconde machines électriques et dans laquelle le

système de changement de mode est constitué essentiellement par les deux freins 169 et 170.

Les deux machines électriques 151, 152 du variateur électrique et les deux freins 169, 170 du système de changement
s de modes sont intégrables.

Par ailleurs les éléments ayant la vitesse de rotation la plus forte ont été disposés avec de forts rapports de démultiplication, ce qui permet de baisser les valeurs maximales admissibles sur la boîtes de vitesses.

REVENDEICATIONS

1. Transmission infiniment variable à dérivation de puissance à deux modes de fonctionnement, dont les éléments constitutifs sont répartis entre deux voies de puissance reliant en
5 parallèle le moteur thermique (1) aux roues (3) du véhicule, ces moyens incluant deux trains épicycloïdaux (5, 6), deux machines électriques (2, 4), un étage de réduction (7), et des moyens de commande répartissant différemment la puissance entre les deux
10 voies de puissance selon le mode de fonctionnement de celle-ci, caractérisée en ce qu'elle comporte une voie de puissance principale sur laquelle est disposée un train composé (136, 137), une voie de puissance secondaire comportant un train épicycloïdal (141, 142) associé à chaque machine électrique (131, 132) du variateur électrique, un système de changement de
15 modes pour immobiliser sélectivement au moins un élément tournant de l'un des dits trains épicycloïdaux associés à une des dites machines électriques de sorte qu'au moins un mode de fonctionnement de la transmission infiniment variable soit sélectionné parmi une pluralité de modes de fonctionnement.

20 2. Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que :

- 25 ◦ le moteur thermique (130) est connecté par l'intermédiaire d'un réducteur (136) à la couronne (C2) et au porte satellite (ps) respectivement d'un premier train épicycloïdal (137) et d'un second train épicycloïdal (138) de la boîte de vitesses 134 proprement dite ;
- 30 ◦ les roues du véhicule (133) sont connectées à la boîte de vitesse (134) par l'intermédiaire d'un réducteur (139) de raison K_0 dont un accès est couplé respectivement au porte satellite (ps2) et à la couronne (C1) du premier train épicycloïdal (137) et du second train épicycloïdal (138), les premier (137) et second (138) trains épicycloïdaux constituant un train épicycloïdal composé disposé sur le chemin principal de dérivation de puissance.

3 – Transmission selon la revendication 2, caractérisée en ce que une première machine électrique (131) du variateur électrique est connectée à un réducteur (140) couplé au planétaire (p2) du premier train épicycloïdal (137) et à la couronne (C1) d'un troisième train épicycloïdal (141) dont le planétaire (p) est couplé à la couronne (C) d'un quatrième train épicycloïdal (142), le planétaire (p) du troisième train épicycloïdal (141) et la couronne (C) du quatrième train épicycloïdal (142) étant connectés au bâti (14)5 par l'intermédiaire d'un frein (144') et en ce que le porte satellite du troisième train épicycloïdal (141) est lui-même couplé à un tel point fixe (145) par le moyen d'un frein (144).

4 – Transmission selon la revendication 2, caractérisé en ce que une seconde machine électrique (132) du variateur électrique est couplé par l'intermédiaire d'un réducteur (143), de raison K_{e2} à un quatrième train épicycloïdal (142) par son planétaire (p).

5 – Transmission selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réducteur (136) comporte un pignon (154) engrené avec une denture (155), montée sur un palier libre en rotation autour d'un arbre central (156) de boîte de vitesses solidaire du porte satellite (159 ; PS1, figure 3) du second train épicycloïdal du train composé de la voie de puissance principale, le porte satellite (159) du premier train épicycloïdal (138) est solidaire de la couronne (175) du second train épicycloïdal (137), la couronne (161) du second train épicycloïdal (138) étant connectée ou solidaire du porte satellite (161).

6 – Transmission selon la revendication 5, caractérisée en ce que les roues du véhicule sont couplées sur un arbre 153 par un pignon (158) à une denture (157) solidaire de la couronne (161) du second train épicycloïdal (138).

7 – Transmission selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que :

- la voie secondaire de puissance comporte des troisième (141) et quatrième (142) trains épicycloïdaux pour son couplage au variateur, au système de changement de mode et à la voie principale de puissance,
- 5 ◦ le troisième train épicycloïdal (141) comportant un planétaire (76 ; PC, figure 3), une couronne (177 ; C_c, figure 3) et un porte satellite (168) solidaire d'un second frein (169) ;
- 10 ◦ le quatrième train épicycloïdal (142) comportant un porte satellite (163) qui couple son planétaire (178) à sa couronne (179).
- 15 ◦ le planétaire (176) du troisième train épicycloïdal (141) étant solidaire de la couronne (179) du quatrième train épicycloïdal (142), et la couronne (177) du troisième train épicycloïdal (141) étant solidaire du planétaire (178) du quatrième train épicycloïdal (142) ;
- 20 ◦ l'arbre (158) de boîte de vitesses (156) étant terminé à son autre extrémité par rapport au moteur thermique (150) par un pignon (171) connecté à la seconde machine électrique (152) ;
- 25 ◦ le planétaire (162) du second train épicycloïdal (137, figure 3) du train composé portant une denture extérieure (165) qui est couplée à un pignon (167) solidaire de l'arbre du rotor de la première machine électrique (151) du variateur électrique.

8 – Transmission selon la revendication 7, caractérisée en ce que le planétaire (176) du troisième train épicycloïdal (141) ainsi que la couronne (179) du quatrième train épicycloïdal sont solidarisés à une première garniture d'un frein (170 ; 144', figure 3), l'autre garniture du frein (170) étant solidaire du carter de la boîte de vitesses et un actionneur de frein (non représenté) permettant d'activer ou non le freinage en rapprochant les deux

garnitures sous la commande du contrôleur de mode de fonctionnement de la transmission (135, 149).

9 – Transmission selon la revendication 7, caractérisée en ce que le porte satellite (168) du troisième train épicycloïdal (psc, 141), solidaire de la couronne (179) du quatrième train épicycloïdal (cb, 142) est solidaire d'une première garniture d'un frein (169) dont l'autre garniture du frein (169) est solidaire du carter de boîte de vitesses et un actionneur de frein (non représenté), associé au frein 169 du porte satellite (168), permettant d'activer ou non son freinage en rapprochant les deux garnitures sous la commande du contrôleur de modes de fonctionnement de la transmission (135, 149).

10. Transmission selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'elle comporte un contrôleur (135) de son fonctionnement qui comporte :

- un contrôleur (146) du point de fonctionnement du groupe motopropulseur en fonction de contraintes prédéterminées ;
- un contrôleur (147) du point de fonctionnement du moteur thermique (130) qui reçoit une consigne de point de fonctionnement du contrôleur (135) et qui produit des signaux de commande convenable à des actionneurs de détermination du point de fonctionnement du moteur thermique (130) ;
- un contrôleur (148) du fonctionnement des première (131) et seconde (132) machines électriques de sorte que soit déterminée pour chaque machine son mode de fonctionnement moteur ou génératrice, sa vitesse de rotation et/ou son couple ou encore sa tension d'induit et/ou son courant d'induit, notamment en relation avec un organe de gestion d'un accumulateur d'énergie électrique, ledit contrôleur (148) recevant une consigne de point de fonctionnement du contrôleur (135) et produisant des signaux de commande convenable à des circuits de pilotage des machines électriques ;

- un contrôleur (149) de changement de mode de transmission qui détermine l'état ouvert ou fermé du premier frein (144) et/ou du second frein (144') de sorte qu'un mode parmi au moins deux modes de fonctionnement de la transmission
5 infiniment variable soit sélectionné sous la commande du contrôleur (135).

1/2

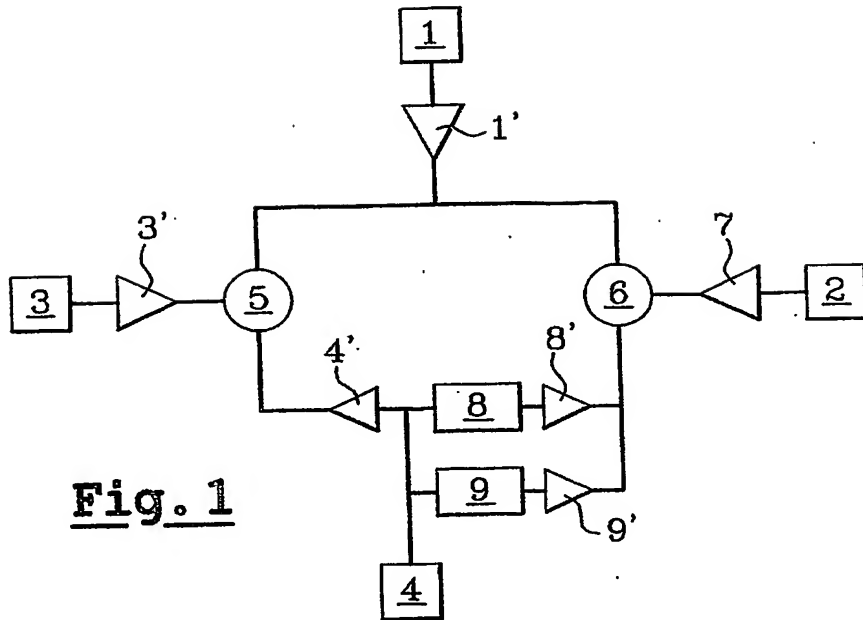


Fig. 1

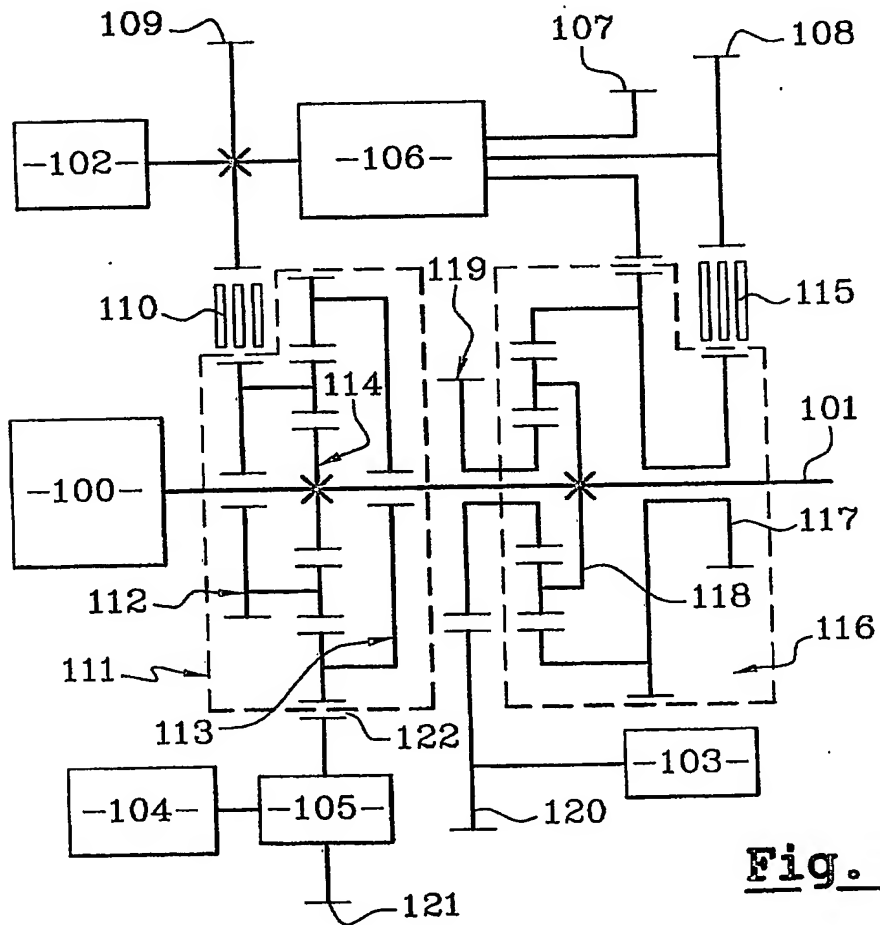
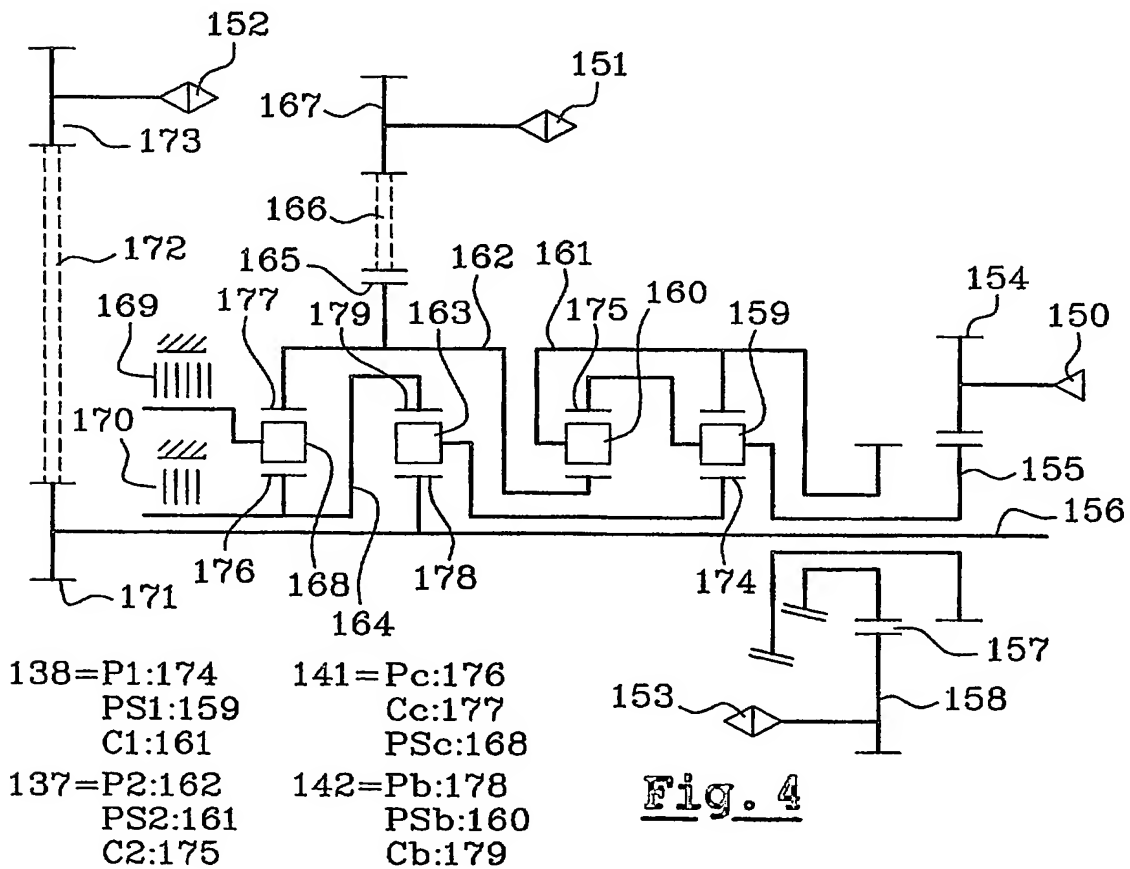
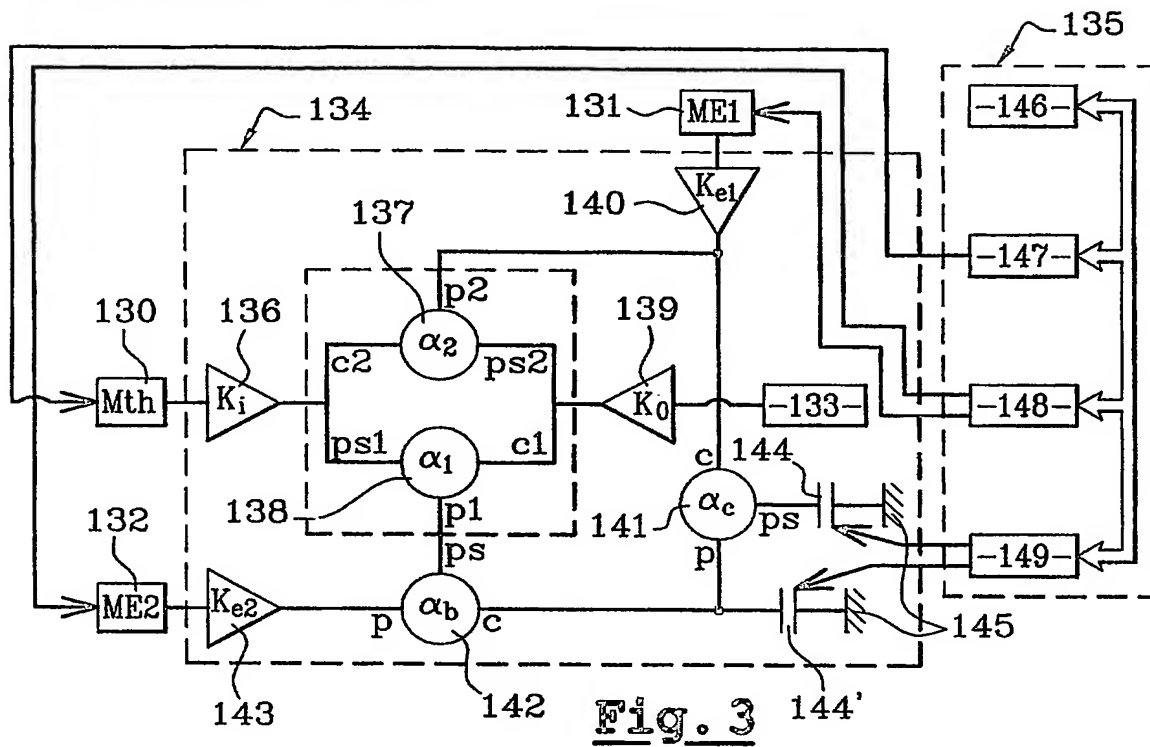


Fig. 2





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

INPI
N° 11235*03

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 0W / Z70601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B-1056-FR.
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0216060
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Transmission infiniment variable à dérivation de puissance à variateur électrique		
LE(S) DEMANDEUR(S) : RENAULT s.a.s.		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Nom	BUANNEC
	Prénoms	Michel
Adresse	Rue	5, allée du Bois de Justice
	Code postal et ville	1718141810 VERNEUIL SUR SEINE
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Nom	KETFI-CHERIF
	Prénoms	Ahmed
Adresse	Rue	9, résidence Les Nouveaux Horizons
	Code postal et ville	1718191910 ELANCOURT
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> 3	Nom	PICART
	Prénoms	Marc
Adresse	Rue	8, bis rue Racine
	Code postal et ville	1912151010 RUEIL MALMAISON
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 7 novembre 2002 Philippe KOHN CPI No. 92-1131		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.